

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Kansainvälinen kauppa

Rami Hiltunen

RUOTSIN ITS-TOIMIALAN DYNAMIIKKA

Opinnäytetyö 2013

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Kansainvälinen kauppa

HILTUNEN, RAMI

Ruotsin ITS toimialan dynamiikka

Opinnäytetyö

35 sivua + 1 liitesivu

Työn ohjaaja

Yliopettaja Satu Peltola

Toimeksiantaja

Teliasonera Finland Oyj

Syyskuu 2013

Avainsanat

ITS, älyliikenne, teknologia, markkinat

ITS on alkutekijöissään oleva toimiala. Se pyrkii tehostamaan liikennettä uusilla teknologiaratkaisuilla, jotka parantavat liikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta, vähentävät päästöjä ja lisäävät liikkujien viihtyisyyttä. ITS (Intelligent Transportation Systems) tarkoittaa tietoliikenneteknologian yhdistämistä henkilö- ja tavaraliikenteeseen.

Markkinatutkimus tehtiin, jotta Teliasonera Oyj:n makrotaloudellinen ymmärrys ITS-toimialasta lisääntyy ja tulevaisuuden päätöksenteko koskien älyliikennesegmenttiä kehittyy. Tutkimalla Ruotsin älyliikennemarkkinoita haluttiin löytää trendejä, jotka tulevat lähitulevaisuudessa näkymään alalla myös Suomessa.

Markkinatutkimuksen tekoa varten käytiin läpi satoja ITS-toimialaa koskevia internet-sivustoja Suomesta, Ruotsista ja maailmalta. Sivustot olivat pääasiassa ITS-teknologiaa valmistavien, kehittävien tai markkinoivien yritysten, julkishallinnon virastojen tai Euroopan Unionin omistamia. Kartoitusta tehtiin myös haastattelemalla alan osajia Liikennevirastosta, ITS Finlandilta ja Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta.

Markkinatutkimuksen selvittämiä tietoja ovat näkemys Suomen ITS-alan muuttumisesta kansainvälisten yritysten dominoimaksi. Tutkimus indikoi myös 4G-verkkojen yleistymisen myötä tapahtuvaa ITS-toimialan vahvaa kasvua ja markkinoiden muuttumista viihdepainotteisemmaksi. Tutkimus loi myös puitteet ymmärtää älyliikenteen dynamiikkaa.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

International Business

HILTUNEN, RAMI

Bachelor's Thesis

Supervisor

Commissioned by

September 2013

Keywords

The Dynamics of Swedish ITS industry

35 pages + 1 page of appendix

Satu Peltola, Principal lecturer

Teliasonera Finland PLC

ITS, traffic, technology, market

ITS (Intelligent Transportation Systems) is an industry in its infancy. It seeks to increase the efficiency of traffic with new technologic solutions that improve the fluency and safety of traffic, reduce emissions and make traffic more enjoyable for commuters. ITS means combining technology of telecommunications with transportation of people and goods.

The market analysis was conducted to increase the macroeconomic understanding of ITS as an industry and to develop the future decision-making regarding the ITS market segment in Teliasonera PLC. The ITS market in Sweden was analysed to discover trends that will also appear in the field in Finland in the near future.

To conduct the market analysis, hundreds of ITS-related websites in Finland, Sweden and elsewhere in the world were surveyed. The websites were primarily owned by companies that produce, develop or market ITS technology, the public administration, and the European Union. Experts in the Finnish Traffic Agency, ITS Finland, and the Technical Research Centre of Finland were also interviewed.

Information discovered by the market analysis included the view of the Finnish ITS industry transforming into dominance of international corporations. The study also indicates strong growth of the ITS industry occurring due to 4G networks becoming more common and a shift in the emphasis of the market towards entertainment. The market analysis also created the framework to understand the dynamics of ITS.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	6
1.1	Tutkimusongelma	7
1.2	Tavoitteet	8
1.3	Viitekehys	9
1.4	Menetelmät	10
1.5	Tutkimusprosessi	11
2	ITS TOIMINNAN YMMÄRTÄMINEN	12
2.1	Termistö	12
2.2	ITS -teknologian substanssi ja hyödyt	12
2.3	Euroopan Unionin harmonisointi pyrkimykset koskien älyliikennettä	13
2.4	Valkoinen Kirja	13
2.5	Julkisensektorin hankinnat	14
2.6	Toimintasuhteet	15
3	RUOTSIN ÄLYLIIKENNE	17
3.1	Eurooppatiet E16 ja E18	17
3.2	Tulevaisuuden liityntäliikenne raidetaksilla	18
3.3	ITS -alan koulutus	18
3.4	ITS-Markkinat	19
3.4.1	Markkinoiden koko	19
3.4.2	Markkinoiden muuttuminen lähivuosina	20
3.4.3	Uuden teknologian implementointi markkinoille	21
3.4.4	Euroopan Unionin ITS Action Plan	22
3.4.5	Ruotsin ITS Action Plan	22
4	RUOTSIN ITS ALAN YRITYKSET	23
4.1	Konsultointi	23
4.2	Ruotsissa toimivat kansainväliset ITS yritykset	24

4.2.1 Kapsch	24
4.2.2 Bombardier	25
4.2.3 Swarco	25
4.2.4 Q-Free	26
4.2.5 Xerox	26
4.2.6 Sweco	27
4.2.7 Logica	27
4.3 Ruotsissa toimivat P&K ITS yritykset	28
4.3.1 Coredination	28
4.3.2 Infracontrol	28
4.3.3 Sensys	29
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	30
LÄHTEET	32
LIITTEET	35
Liite 1. Kysymyskaavake	35

1 JOHDANTO

Tarve Euroopan kattavalle ITS-alan (*Intelligent Transportation Systems*) markkinatutkimukselle todettiin ITS Finlandin vientiringin kokouksessa kesäkuussa 2011. ITS Finland toimii katto- ja yhteistyöjärjestönä suomalaisille ITS -alan yrityksille ja julkisen sektorin toimijoille. Vientirinki taas on ITS Finland ry:n ryhmä, joka toimii erityisesti Suomen ITS-teknologian viennin edistämisfoorumina.

ITS Finlandin ohella enemmistöstä länsimaita löytyy rinnakkaisorganisaatio älyliikennetoiminnalle, jopa Etelä-Afrikasta löytyy ITS South-Africa. Kansalliset organisaatiot ovat verkottuneena ylikansallisen ITS European – Erticon ekosysteemiin. Uuden teknologian implementointi ja standardointi EU -tasolle vaatii laajaa yhteistyötä ja koordinointia julkishallinnon, yksityisen sektorin toimijoiden, etenkin autonvalmistajien ja kansallisten ITS -organisaatioiden kesken. Ylikansallinen Ertico tarjoaa edellä mainituille toimijoille yhteistyöfoorumin samaan tapaan kuin ITS Finland kansallisella tasolla.

Konkreettinen esimerkki Erticon toiminnasta on käynnissä oleva eCall-projekti, jossa autonvalmistajat, julkishallinto ja teknologian kehittäjät kerättiin yhteen valmistamaan autoon sisällytettyä automaattista hätäkutsua. Suomesta projektin pilottiin on otettu VTT koordinoimaan hanketta. Ertico järjestää myös ITS World-konferenssin loka-kuussa Wienissä.

ITS Finlandin vientiringin kokouksessa nähtiin siis tarvetta Euroopan kattavalle markkinatutkimukselle. Voittoa tavoittelemattoman yhdistyksen rahoitus on kuitenkin vähäinen, joten ehdotin projektia Teliasonera Oyj:lle, suuryrityksen omatessa tarpeeksi resursseja harjoittelijoiden ottoon. Teliasonera lähti projektiin vetäjäksi, nähden hyväksi kuitenkin modifioida projektia yrityksen toimintakenttään sopivaksi.

Nähtiin, että Euroopan kattava markkinakartoitus on liian laaja-alainen kolmen kuukauden työharjoitteluun, joten tarkennettiin geografinen sijainti pääasiassa Ruotsiin vertailukohtana Suomen ITS toiminta ja jossakin määrin myös laajempi eurooppalainen viitekehys.

Tutkimus toteutetaan Soneran Helsingin konttorin toimistossa Information Logistics -yksikössä. Yksikkö vastaa palveluntarjonnasta tietovirtojen hallintoratkaisuissa. Käytännössä vaikeasti ymmärrettävät prosessit auttavat asiakasyrityksiä standardoimaan laitteistoaan mutkan kautta sopiviksi toisiin laitteistoihin, jolloin asiakasyritysten ei tarvitse kilpailla pelkällä hinnalla ja tietovirtojen siirto ei käy turhan hankalaksi. Usein eri järjestelmien versiot päivittyvät ja yksikkö auttaa asiakasyrityksiä muuntamaan helposti tarvittavan tiedon. Puhutaan siis M2M (Machine to Machine) –teknologiasta B2B (Business to Business) -toiminnan rinnalla.

Älyliikenne on makrotaloudellisesti katsoen samalla kentällä tietovirtojen hallinnoinnin kanssa. Esimerkiksi tiehen sisällytyt anturit lähettävät lämpötila- ja sää tietoja viranomaisille, jotka taas lähettävät tiedon eteenpäin liikkujille, joista tieto voi vielä heijastua eteenpäin. Jos tulevaisuuden ITS aplikaatiot ja päätelaitteet kehittyvät toimintaidealtaan samankaltaisiksi, mutta tietovirtojen siirron puolesta ei ole integrointimahdollisuutta, voi Information Logisticsille aueta arvoa tuottavia liiketoimintamahdollisuuksia.

1.1 Tutkimusongelma

Työtä rajaa erityisesti aikataulutus kesän 2012 aikana, jolloin työn on tarkoitus olla valmis syyskuuhun mennessä. Resurssit ovat yksi tutkija ja kaksi tietokonetta. Tutkimus käsittää Ruotsin ja Suomen ITS toimintaa ja rajaa pois muun Euroopan sivuhuomioita ja Euroopan Unionia lukuun ottamatta. Muun Euroopan ja maailmanlaajuisen näkökulman ottaminen huomioon toisi mahdollisesti substanssia tutkimukseen, mutta työmääreet eivät riitä siihen, ja sen yrittäminen mahdollistaa mukaan voisi tehdä tutkimuksesta rönsyilevän ja lonkeromaisen.

Tutkimusongelma pyrkii vastaamaan, millainen on Ruotsin ITS –alan dynamiikka. Alaongelmat pyrkivät pääpiirteissään hahmottamaan älyliikenteen trendejä, vaikutussuhteita keskeisten toimijoiden välillä ja alan nykytilaa. Tutkimuksen aikana tullaan huomioimaan myös spesifimmin tärkeimpiä alan tapahtumia ja toimintoja.

Tutkimusongelma valittiin, koska laajempi tieto aiheesta antaa Teliasoneralle paremman kyvyn johtaa tulevaisuuden älyliikennestrategioita ja -rajapintoja, jotka koskevat myös telekommunikaatioalaa. Tutkimukseen jätetään myös avointa tilaa kaikelle Teliasoneraa kiinnostavalle liikennetoiminnalle, vaikkakin niistä raportointi voi myös tapahtua tutkimuksen ulkopuolella.

1.2 Tavoitteet

Tutkimus syntyi siis tarpeesta löytää tulevia ja nykyisiä trendejä älyliikennetekniikan saralta, jotta Teliasonera voi valmistautua tulevaisuuden ITS-alan informaatioteknologian liiketoimintamahdollisuuksiin. Ruotsi on ollut historiallisesti Saksan ohella suuri yhteiskunnallinen ja teknologinen suunnannäyttävä, joten yritys nähdä tulevaisuuteen syntyä pääasiassa katsomalla, mitä on tehty ITS teknologian toimialalla Ruotsissa ja verrata kehitystä Suomeen.

ITS toiminnan saaminen yksiin kansiin auttaa jäsentämään ja luomaan kontekstia alkutekijöissään olevalle alalle; yleishyödyllisen kartoituksen luominen on markkinatutkimuksen prioriteeteissa seuraavana. Laajempia älyliikenteeseen liittyviä kansallisia tutkimuksia ei ole tehty. Ruotsi kilpailee Suomen kanssa Venäjän ITS markkinoista (Forsblom M. 2011), joten ymmärrys Ruotsin toiminnan laajuudesta ja toimijoista avittaa vientiponnisteluissa.

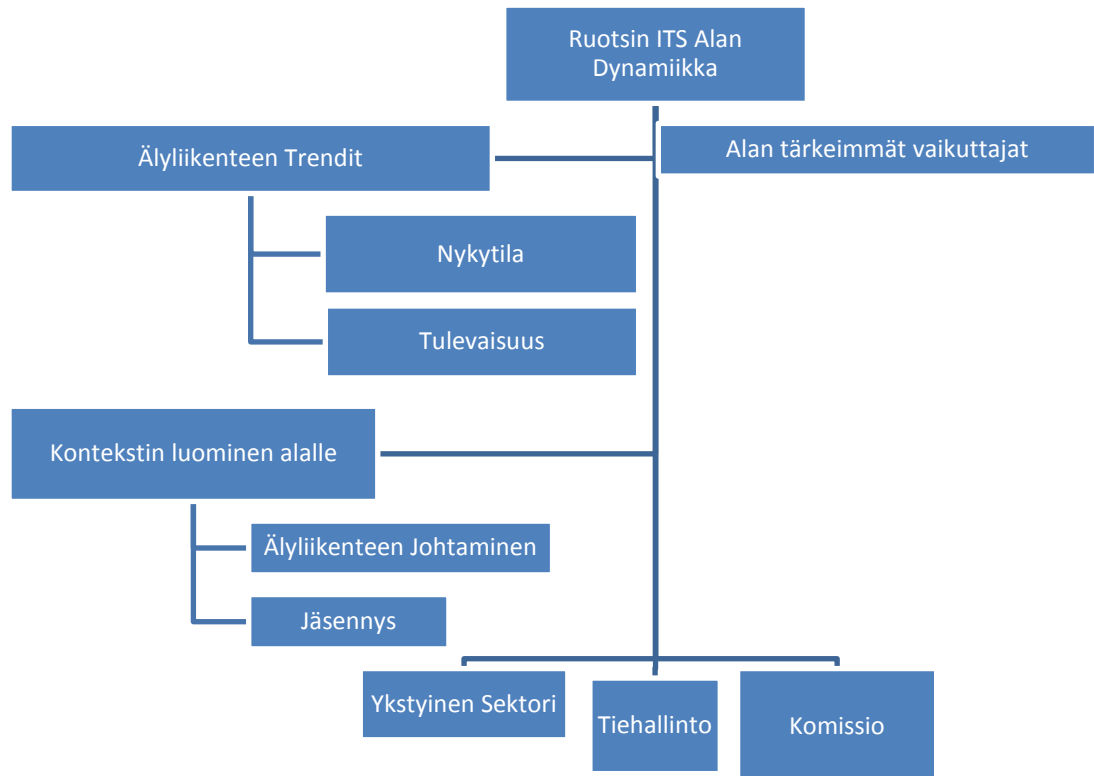
Tutkimus ei tavoittele spesifejä vastauksia ITS alan ongelmiin tai luo alan opaskirjaa vaan antaa perspektiiviä ITS alan nykytilaan ja tulevaisuuteen: paljonko arvoa liikkuu alalla kuinka laaja toiminta on, ketkä ovat alan tärkeimpiä vaikuttajia, miten ala lähtee kehittymään jne. Tutkimuksen fokus on Suomessa ja Ruotsissa, koska Teliasonera Oyj toimii pääsääntöisesti Pohjoismaissa ja Information Logisticsin toimintakenttä on Suomessa.

1.3 Viitekehys

Tutkimuksessa käytetään olemassa olevaa informaatiota ja teoriaa kokonaisvaltaisemman kuvan saamiseksi Suomen ja Ruotsin ITS alasta. Tiedon palaset, jotka ovat internet sivuilla ja alan osaajien hallussa kootaan raakadatasta yhtenäiseen muotoon, jolloin ne luovat laajempia skeemoja ja trendejä liittyen ITS -alaan. Tutkimuksen ei ole tarkoitus luoda opaskirjaa, joka antaa suoran vastauksen alakohtaisiin kysymyksiin, vaan tiennäyttäjän, joka luo käyttäjälle perspektiiviä älyliikenteen tekijöihin ja vaikutussuhteisiin.

Tutkimusta luotaessa on nähty konkreettiseksi ottaa mukaan laajimmat julkishallinnon toimijat Euroopan Komissiosta Trafikverketiin ja Ruotsin yksityisensektorin yritykset, koska ne määrittävät raamit liikkujien kanssa koko alalle ja ovat vastuussa implementoinnista ja lainsäädännöstä. Suomalaisia yksityisen sektorin toimijoita ainoastaan sivutaan, koska yrityksistä on tarpeen vaatiessa saatavissa melko helposti ja nopeasti tietoa.

ITS yritysten aplikaatio, palveluntarjonta- ja laitteistotarjontaa esitellään päällisin puolin, mutta laitteiden toimintakuvaan ei sen tarkemmin mennä, koska tämäkin tieto on saatavilla yritysten sivuilta. ITS –tarjonnan liiketalousulottuvuuden ympärille pyritään luomaan älyliikenteen trendejä. Se on Teliasoneralle työn hyödyllisimpiä osa-alueita, koska se auttaa tulevaisuudessa valmistautumaan alan muutoksiin ja tekemään strategisia päätöksiä. Alla oleva kuva havainnollistaa työn viitekehystä.



Kuva 1. Tutkimuksen viitekehys

1.4 Menetelmät

Markkina-analyysi on luonteeltaan laadullinen tutkimus ja kuuluu kategoriaan tapaus-tutkimus (*case study*), koska siihen sisältyy monipuolisen ja monilla tavoilla hankitun tiedon käyttö ja kokoaminen. Se tutkii nykyistä tapahtumaa tai toimivaa ihmistä tietystä ympäristössä ja sen tarkoitus on ymmärtää ilmiötä entistä syvällisemmin (Yin 1983, 23.) Tapaus-tutkimuksen ongelmana on, että tapaus voi olla lähes mikä vain, mutta se kuitenkin sallii lukijan tehdä omia johtopäätöksiä aiheesta. (Syrjälä 1994, 10).

Tietoa tutkimusta varten kerättiin pääosin avoimilla haastatteluilla ja internethauilla. Avoin haastattelu valittiin, koska se on sopivin, kun eri henkilöiden kokemukset vaihtelevat paljon ja kun käsitellään huonosti muistettuja asioita (Metsämuuronen 2001,43). Tutkimusta varten haastateltiin professori Risto Kulmalaa ja kehittämisspäälikkö Kari Hiltusta liikennevirastosta, joilla molemmilla on huomattavat saavutukset työn ja aseman puolesta älyliikennealalla. Kolmas haastattelu tehtiin puhelimitse ITS Finlandin toiminnan johtaja Kimmo Yli-Siurusen kanssa. Haastateltaville lähetettiin noin kymmenenkohtainen kysymyskaavake ja annettiin avoin vastausvapaus (Liite 1. Kysymyskaavake).

Internetin tiedonhaku pyrittiin tekemään luotettavilta sivuilta, kuten Euroopan Komission ja firmojen kotisivuilta. Youtube-palvelua tuli hyödynnettyä katsomalla videoita leikkeitä muun muassa Tampereen ITS Factorysta. Läpikäytyjä sivuja oli päälle sata ja niistä pyrittiin ottamaan konkreettisin informaatio, joka analysoitiin ja liitettiin osaksi tutkimusta.

1.5 Tutkimusprosessi

Tutkimusprosessi alkoi tutkimusongelman – millainen on Ruotsin ITS –alan dynamiikka-identifiointista ja arvioinnista, jota tarkennettiin vielä Teliasoneran toimesta. Tämän jälkeen suunniteltiin tutkimuksen kulku ja aloitettiin aineiston kerääminen ja sisäistäminen. Kun aineistoa oli kerääntynyt riittävästi, aloitettiin raakadatan analysointi, jota analysoitiin kunnes tutkimus saavutti saturaatiopisteensä. Aineistoa kerättiin ja analysoitiin myös rinnakkain, ja analysointi tapahtui aineiston ehdoilla.

Sisällön arviointiin käytettiin sisällön analyysia, joka on lähellä aineistopohjaista teorian hankintaa (Metsämuuronen 2001, 56). Analysoinnin aikana aloitettiin johtopäätösten suunnittelu. Valmis työ raportoitiin word-dokumenttina ja 15 minuuttia kestäväällä power point –esityksellä yksikön johdolle ja asiantuntijoille, joiden oli aiheesta tarpeen tietää. Aineiston tulkinta ja projektin hyötyjen arviointi voidaan suorittaa vasta tulevaisuudessa, jos ja kun älyliikenne on laajemmalla liiketoimintakentällä Teliasoneran prioriteeteissa.

2 ITS TOIMINNAN YMMÄRTÄMINEN

2.1 Termistö

ITS eli Intelligent Transportation Systems on kansainvälisesti hyväksytty termi tarkoittamaan laaja-alaista kokoelmaa eri aplikaatio-, palvelu- ja päätelaite-sovelluksia älyliikenteen alalla. Termin heikkoutena on lyhenteen aihetta epämääräisesti kuvaava kirjainyhdistelmä, joka tuo mieleen ja sekoittuu helposti IT –alaan. Täyspitkää termiä käytettäessä ongelmaksi nousee sen pituus. Kansainvälistä termiä standardoitaessa olisi toimivin ollut ”Intelligent transportation”, joka on tarpeeksi tiivis, ettei lyhennettä tarvita, kuitenkin tarpeeksi kuvaava.

Liikennetelematiikka on yleisesti käytetyin asiasanastossa kansallisena synonyymina. Se kuitenkin kuvaa sisältöä huonosti asiaan vihiytymättömille. Älyliikenne on terminä kuvaavin ja se linkittyy muihin uuden ajan teknologioihin, kuten älykkäisiin sähköverkkoihin, älyasumiseen ja älypuheliin. Siis vanhaan tunnettuun teknologiaan, jonka toiminta tehostuu uusilla älykkäillä teknologiaratkaisuilla. Älyliikenne kääntyy ITS-termin kanssa tutkimuksessa synonyyminä.

2.2 ITS -teknologian substanssi ja hyödyt

ITS pyrkii erityisesti tehostamaan liikennettä ja sitä kautta parantamaan ihmisten elämänlaatua. Älyliikenne integroi viestintä- ja informaatioteknologiaa infrastruktuuriin, ajoneuvoihin ja liikkujiin, joko palvelu, aplikaatio, päätelaite tai kaikkien näiden yhdistelmänä.

ITS luo dynaamisia keinoja ruuhkan hallintaan keräämällä reaaliaikaista dataa tieltä. Datan keräys tapahtuu anturien avulla, jotka mittaavat ohikulkevien autojen määrän tai suoralla videokuvalla. Havaittu data analysoidaan liikenteenohjauskeskuksessa ja tarvittavat toimenpiteet tehdään. Toimenpide voi olla muun muassa teksti- tai ääniviesti puhelinsovelluksen kautta, joka informoi ruuhkapaikan ja mahdollisen vaihtoehdoisen reitin.

Vuosittain 40 000 ihmistä kuolee Euroopan Unionin teillä. Älyliikenteen sovellukset ovat tärkeässä roolissa onnettomuuksien ja kuolemien vähentämisessä. Liikenneonnettomuudet ovat eräs suurimmista ns. turhien kuolemien aiheuttajista. Esimerkiksi tämän hetken priorisoiduin EU:n integrointiprojekti koskien liikennettä on eCall. Se on automaattinen hätäviesti, joka lähtee lähimpään hätäkeskukseen kuljettajan tarvitsematta tehdä mitään onnettomuuden sattuessa. eCall vähentää selvästi aikaa, joka avun saapumisessa kuluu.

Älyliikenteen auttaessa liikkujaa ajamaan järkevämmin ja poistamaan turhaa ajoa, säästyy myös ympäristö. Elektroninen tiemaksujen kerääjä poistaa esteitä liikenneveroilta, jolloin jonotusajat vähentyvät, kun ennen maksullisten tieosuuksien liityntöihin kerääntyä ruuhkaa. (European Commission – Mobility and Transport 2012.)

2.3 Euroopan Unionin harmonisointipyrkimykset koskien älyliikennettä

Jos ajatellaan, mikä on Euroopan Unioni ja poistetaan asetelmasta poliittinen ulottuvuus, voidaan sanoa, että Unioni on jättimäinen teknologinen ja kulttuurillinen integrointiprojekti. Älyliikenne on tässä viitekehyksessä keskiössä, ja kuten muita harmonisoitavia osa-alueita, sitä säädellään komission asettamalla direktiivillä. (Directive 2010/40/EU.)

Nähdään, että jäsenmaat ja yksityinen sektori eivät pysty kunnolliseen ITS- teknologian käyttöönottoon toiminnan laajuuden vuoksi, joten tarvitaan Unionin tason koordinointia. Se näkyy esimerkiksi eCall –projektissa, jota ei voida lanseerata pelkästään autonvalmistajien voimin kustannuksista johtuen. Jäsenmaavetoisena toimintasäde jäisi maanrajojen sisäiseksi. (Directive, 2010/40/EU)

2.4 Valkoinen Kirja

Valkoinen kirja (*White Paper*) on yhtenäistä Euroopan liikennealuetta koskeva etene-
missuunnitelma, joka toimii viitekehyksenä kansallisille tielaitoksille kuten Trafikverketille ja Suomen sisarorganisaatio Liikennevirastolle. Suomenkielinen käännös antaa väärän kuvan, kirjan sijasta se on dokumenttimuotoon tehty visio siitä, miltä Euroopan liikenne voi näyttää vuonna 2050. (Eur-Lex 2011.)

ITS on sisällytetty osaksi dokumentin innovointi- ja käyttöönottostrategiaa. Älyliikennettä käsittelevässä kohdassa on mainittu muun muassa avoimeen standardiin perustuvan sähköisen järjestelmälustan määrittely.(Eur-Lex 2011) Vaikka järjestelmälusta on huomioitu vain lauseella, se voi olla näkyvin tulevaisuuden muutos yksittäisen ajoneuvonhaltijan toimintoihin.

Se nähdään visioissa autoon integroituna näyttönä, jota kautta voi reaaliajassa esimerkiksi maksaa ja etsiä tulevan parkkipaikan, toimia navigaattorina ja jakaa kuskille varioivaa dataa, kuten päästöjen määrän perustuen ajoneuvon tunnistetietoihin ja päästöluokitukseen. Laitetta kehitetään tällä hetkellä ympäri Eurooppaa ja Suomessa laite on kehityksessä konseptimuodossa nimellä Vedia. (VTT 2012.)

Autonvalmistajat haluavat järjestelmälustan olevan integroitu autoon, ja puhelinvalmistaja haluavat sen älypuhelin- tai tablettimuodossa avoimena alustana. Tällä hetkellä edistynyt MirrorLink-teknologia on siltä väliltä. Se liittää omistajan älypuhelimien auton hallintalaitteistoon navigaattorinäytön ja ratinpainikkeiden kautta.(Mirror Link 2012) Etuna sovelluksessa on, että se on yksilöllinen jokaiselle autonkäyttäjälle.

Järjestelmälusta toimii myös lähtölaskentana oikeudenmukaisempaan ajoneuvoverotukseen, joka on huomionarvoista koko ITS alan tulevaisuudessa. Kun nyt verotus määräytyy melko kiinteästi sen mukaan, kuinka kauan on säilyttänyt auton pois onnettomuuksista, jatkossa vero muotoutuu seuraaviin kysymyksiin saatujen vastausten perusteella: Kuka ajaa, missä ajetaan, millä ajetaan, paljonko ajetaan? Kuten eCall-projekti, kyseinen visio ei onnistu ilman laajaa ylikansallista yhteistyötä julkishallinnon ja yksityisen sektorin toimijoiden kesken.

2.5 Julkisen sektorin hankinnat

ITS -alalle on luonteenomaista yleishyödyllisyys, ja monesti yksilön hyödyn sijasta teknologia on tärkeämpää yhteisölle. Esimerkiksi eCall projektin hyöty yksittäiselle tienkäyttäjälle on marginaalinen, koska pahoja onnettomuuksia sattuu harvoin. Kuitenkin EU:n tasolla säästyy tuhansia ihmishenkiä. Tästä syystä nykyisten ja tulevien älyliikenneprojektien rahoitus, hankinnat ja teknologinen kehitys ovat usein Unionin tai julkissektorivetoisia.

Euroopan Unioni säätelee jäsenmaiden lakia julkisista hankinnoista, joka on Ruotsissa ja Suomessa sama. Yli 150 000 €n rakennusurakat on kilpailutettava kansallisesti ja 5 000 000 €urakat Unionin laajuisesti (Työ- ja Elinkeinoministeriö 2011.) Unioni jakaa kehitysrahaa ITS toimintaan vuosille 2007-2013 noin 300 miljoonaa euroa, josta 2 miljoonan siivu menee Ruotsille ja miljoona Suomelle (Hiltunen K. 2012). Jäsenmaat voivat melko vapaasti suunnata tuet investointeihin ja tutkimukseen. Summa antaa osviittaa myös nykyisestä ITS -toiminnan laajuudesta.

Kansallisella tasolla rahoitus älyliikenteen pilotointi- ja teknologian kehitysprojekteihin tulee yleensä Tekesiltä. Ruotsissa rahat jakaa Tekesin paralleeli Vinnova. Pääasiassa Tekes rahoittaa P&K-yrityksiä ja VTT:tä, mutta myös suuret ITS-kehittäjät kuten Nokia ja Vaisala saavat tukea. (Hiltunen K. 2012)

Yksityisensektorin lähtiessä kehittämään uusia älyliikennetkaisuja on siis pääsääntöisesti otettava makrotaloudellisella tasolla tarkasti huomioon Unionin harmonisointitarpeet ja sen antamat rajapinnat ja julkinen sektori, joka on yleensä vastuussa infrastruktuurista ja ekosysteemistä, johon uusi teknologia kiinnittyy.

2.6 Toimintasuhteet

Älyliikenneteknologian kehittyminen alkutekijöistään implementointivaiheeseen vaatii kompleksisen prosessin eri organisaatioiden kesken, niin kuin kuva 2. pintapuolisesti demonstroi.



Kuva 2. Älyliikenteen tärkeimpien tekijöiden toimintasuhteet

Euroopan Unioni ja Komissio tekevät liikennepolitiikkaa; direktiivien saattelemana syntyy yleiseurooppalainen viitekehys, jonka mukaan kansallisvaltioiden pitäisi lähteä kehittämään tiekäytäntöjään. Kokonaiskuva eli ns. big picture on se, että Euroopan Unionin liikenneverkosto integroidaan täysin yhteneväiseksi, koska se on merkittävä osa liittovaltiokehitystä ja talouden tehostamista. Komissio neuvottelee myös autonvalmistajien liittojen kanssa uudet pakolliset standardit seuraavan sukupolven euroautoihin.

ITS Finland, ITS Sweden ja muut kansalliset ITS organisaatiot koordinoivat ja edistävät yksityisen sektorin ja julkishallinnon kansallista yhteistyötä ITS teknologian käyttöönotossa. Maakohtaisena erona on se, että Trafikverket ohjaa voimakkaammin ITS toimintaa, ja ITS Sweden toimii enemmänkin konsulttina julkishallinnolle ja vienti-foorumina suuremmille ITS firmoille. Tämä on nostanut soraäänäjä Ruotsin pienemmissä älyliikennefirmoissa (Ylisiurunen K. 2012). Ertico voidaan nähdä komission strategisen johtajuuden alaisena operatiivisena toimijana, joka ohjeistaa kansallisia ITS organisaatioita ja lisää tietoa älyliikenteestä laatimalla konferensseja ja verkostoitumispäiviä.

3 RUOTSIN ÄLYLIIKENNE

3.1 Eurooppatiet E16 ja E18

Uusi rakenteilla oleva Eurooppatie E16 yhdistää Norjan puoleisen Bergenin Oslon kautta, läpi Ruotsin Taalainmaan Gävleen (Gävle-Oslo, 2012). Taalainmaalla toimii alueellinen ITS Dalarna, joka on verrannollinen organisaatio ITS Swedenin kanssa. Se keskittyy pääasiassa kehittämään Taalainmaan älyliikennetoimintaa. Organisaation priorisoiduin projekti on TDA E16, joka on kolmeen paikkaan jaettu ITS-testialue E16 tien varrella. (ITS Dalarna, 2012.)

TDA E16 tarjoaa jatkossa yrityksille ja julkisen sektorin toimijoille mahdollisuuden pilotoida ja testata uusia ITS ratkaisuja, kuten videovalvontaa ja älykästä kuorma-autoparkkeerausta. Se on osa neljästä ruotsalaisesta ITS-testialueesta Kista Science Parkin, Lindholmen Science Parkin ja Netportin ohella.

Suomesta ei löydy tämänkaltaista testialuetta, joka tarjoaa infrastruktuurin ja teknologian. Tarvetta todennäköisesti olisi (Hiltunen K. 2012). Valtatie 7 (E18) muutetaan moottoritieksi, johtuen tien turvattomuudesta ja ruuhkaisuudesta. Uuteen tiehen kietoutuu Vihreä moottoritie –hanke, jonka tarkoitus on luoda testialusta ja näyteikkuna ekologisille ratkaisuille, kuten sähkönkulutuksen vähentämiselle aurinkopaneelien avulla. (Liikennevirasto 2012) Mahdollisuuksia liittää TDA E16:n kaltainen ITS - testialusta uuteen moottoritiehen pitäisi selvittää.

Eurooppatie 18:n älyliikenneratkaisuja ovat vaihtuvat opasteet, jotka varoittavat tarpeen mukaan hirvivaarasta tai liukkaasta kelistä. Haminan ohitustien tunnelissa on kaistaohjaus ja valvontakamerat. Nopeusrajoitukset ovat vaihtuvia kelin ja sään mukaan. (Hiltunen K. 2012)

3.2 Tulevaisuuden liityntäliikenne raidetaksilla

Lontoon Heathrown lentokentälle on rakennettu maailman suurin toimiva *personal rapid transit system* eli raidetaksi. Raidetaksi kutsutaan operaatiopaneelista asemalle ja se lähtee valittuun määränpäähän 40 km/h. Systeemi on täysin tietokoneautomaattisella toimiva. (London Evening Standard, 2012.)

Vectus on rakentanut Ruotsin Uppsalaan raidetaksin testausrataa. (Vectus, 2011) Ratoja on noussut ympäri maailman, kuten San Josen lentokentälle Yhdysvaltoihin ja Amritsariin Intiaan. (Clean Fleet Report, 2009) Samanaikaisesti ympäri maailmaan nousevat konseptit indikoivat, sitä ettei raidetaksi ole pelkkä ohimenevä kuriositeetti, vaan se voi korvata lähitulevaisuudessa osan liityntäliikenteestä.

Raidetaksit liikennöivät aluksi lyhyillä matkoilla, joissa liikkuu suuri määrä ihmisiä, kuten lentokentillä, teollisuusalueilla ja kaupunginkeskustoissa. (Clean Fleet Report, 2009) Jos teknologia osoittaa toimivuutensa ja kustannukset pysyvät kurissa, voi raidetaksi olla osana tulevaisuuden jokapäiväistä liikennettä.

3.3 ITS -alan koulutus

Linköpingin yliopisto järjestää maisteritason ITS koulutusohjelman. Ohjelma valmentaa oppilaita liikenneinsinööreiksi, suunnittelemaan liikennettä yksityisiin tai julkisen sektorin organisaatioihin tai palveluiden kehittämiseen kuljetusalalle. Kurssisisältöä ovat muun muassa: Intelligent Transportation Systems, Geographical Information Systems for Transportation, Traffic Planning and Simulation. (Linköping University, 2012.)

Koulutusohjelma antaa oppilaille ymmärryksen kuljetussysteemeistä simulointi- ja optimisointityökalujen avulla. Koulutusalueita ovat myös johtaminen ja tieturvallisuus. Oppilaat voivat erikoistua liikenneturvallisuuden johtamiseen, mobiili- ja langattomaan kommunikointiin tai liikennesysteemien matemaattisen tallentamiseen. Yliopisto on myös osa ITS-EduNet verkostoa ja koordinoi Ruotsin kansallisen ITS jatkokoulutuskoulun toimintaa. (Linköping University, 2012.)

ITS-EduNet on eurooppalainen verkosto älyliikennekoulutukselle. Järjestön toimintaidea on parantaa ja promotoida ITS alaa organisoimalla lyhyitä kursseja ja seminaareja ja parantamalla yliopistojen tiedonvälitystä ja verkottumista älyliikenteen saralla. Vaikka sen toimipaikka on Saksassa, järjestö toimii ylikansallisella tasolla.(ITS-EduNet. 2012.)

Ruotsin kansallinen ITS jatkokoulutuskoulu (*the Swedish National Postgraduate School of ITS*) taas kouluttaa kuuden yliopiston yhteistyönä ITS alan tohtoreita: Blekingen teknillisen korkeakoulun, Chalmers teknillisen korkeakoulun, Kuninkaallisen teknillisen korkeakoulun, Linköpingin yliopiston, Lundin yliopiston ja Malmön korkeakoulun kesken. Tarkoituksena on taata seuraavan generaation ITS osaajien saataavuus ja tiedemaailman, yritysten ja koulutuksen yhdistäminen. Koulun visioissa on tarkoitus kehittyä monitieteelliseksi ITS -alan tutkimusfoorumiksi. (ITS Sweden.2012)

Suomalainen yhteistyö ITS liike-elämän ja koulumaailman kanssa verrattuna Ruotsiin on vähäistä, mutta muutosta on näköpiirissä. Tällä hetkellä uusia toimialoja suositaan yliopistokoulutuksessa. Älyliikenneala tarvitsee osaajaltaan teknillistä, kaupallista ja liikenneosaamista, jota tullaan tarjoamaan lähivuosina Aalto-yliopistossa ja Tampereen Teknillisessä Yliopistossa, myös Hämeen ammattikorkeakoulussa on valittavissa älyliikennettä sivuavia kursseja. (Ylisiurunen K.2012)

3.4 ITS-Markkinat

3.4.1 Markkinoiden koko

Suomen ITS markkinoiden tarjontapuolen kooksi arvioidaan noin 300 miljoonaa euroa ja se työllistää suoraan tai epäsuorasti 1700 työntekijää vuonna 2010. (Leviäkangas P, Zulkarnain & Roine M. 2012) Vielä summittaisempi arvio Ruotsin markkinoiden suuruudesta saadaan suhteuttamalla se suoraan väkilukuun, joka on noin kaksinkertainen Suomeen verrattuna. Arvio Ruotsin tarjonnasta on siis noin 600 miljoonaa euroa. (Kulmala R. 2012)

Markkinoiden koon tekee kiistanalaiseksi erityisesti se, että arvio on yksinkertaisesti otettu, kuten The Finnish ITS market size and structure – a microeconomic approach – raportissa mainitaan, ITS firmojen yhteisliikevaihdosta. Monella ITS firmalla on monia muita arvoa tuottavia liiketoimintasegmenttejä, jotka ovat vain etäisesti tekemisissä älyliikenteen kanssa. Myöskään ITS-termi ei ole täysin vakiintunut ja raportin laatijatkin sanovat, ettei voida mustavalkoisesti osoittaa, mikä on täysin älyliikennepalvelu. . (Leviäkangas P., Zulkarnain & Roine M. 2012.)

Markkinoista 55 % lasketaan olevan palveluntarjontaa , laitteistoa 37% ja systeemien ja aplikaatioiden tarjontaa 8%. (Leviäkangas P., Zulkarnain & Roine M. 2012) Usein ITS firmat tarjoavat kaikkia edellä mainittuja toimintoja, ja raportin laatijat valitsivat kunkin yrityksen dominoivimman piirteen liikevaihtoon. Voidaan olettaa, että nämäkin luvut ovat suuntaa antavia ja lähestyvät selvästi toisiaan.

3.4.2 Markkinoiden muuttuminen lähivuosina

Suomen ITS markkinoiden liikevaihdosta keski-suuret yritykset lohkaisevat noin 140 miljoonaa euroa ja pienet yritykset 80 miljoonaa. Näyttäisi siis siltä, että PK -yritykset dominoivat markkinoita. (Pekka Leviäkangas, Zulkarnain, Matti Roine.2012) Ruotsissa älyliikenneala alkoi kehittyä myös PK pohjalta, mutta on nyt muuttunut kansainvälisten ITS yritysten dominoimaksi. (Risto Kulmala, VTT. 2012)

Suuria Ruotsissa toimivia KV- yrityksiä ovat muun muassa: Kapsch, Logica, Navteq, Swarco, Bombardier ja autoteollisuuden firmat Scania ja Volvo (ITS Sweden 2012). Logica on toiminut Suomessa jo aikansa ITS alalla ja ainakin Swarco ja Kapsch tunnustelevat Suomen markkinoita päätellen siitä, että ne ovat rekisteröityneet ITS Finlandin jäseniksi. (ITS Finland 2012)

Muissa Euroopan maissa ja Ruotsissa nähty kehitys kansalliselta pohjalta muuttuminen kansainväliseksi suuryritysvetoiseksi alaksi indikoi Suomen ITS markkinoiden muuntuvan Ruotsin tavoin, mutta kuten monissa asioissa, pienellä viiveellä. Toisaalta Suomessa ei ole vahvaa autoteollisuutta ja Suomi ei ole yhtä houkutteleva maa kv – yrityksille kuin Ruotsi, joten yhtä vahvaa kansainvälistymistä ei todennäköisesti tulla näkemään.

Ulkomaisia yrityksiä kiinnostavat Suomessa luonnollisesti suuret hankkeet, joiden arvo liikkuu miljoonissa, kuten Helsingin ja Tampereen seudun joukkoliikenteen lippu- ja informaatiojärjestelmän uusiminen. Hankkeen investointikustannukset ovat noin 60 miljoonaa euroa (Ylisiurunen K. 2012.)

Markkinat muuttavat muotoaan tulevaisuudessa erilaisten pilvipalvelujen lisääntyessä ja siirryttäessä 4G verkkoon.(Kulmala R. 2012) Nykyinen satelliittipaikannus luo parhaimmillaankin pienen viiveen navigaattoreihin. 4G:n nopeamman langattoman verkon mahdollistama viiveetön navigointi tuo monia liiketoimintamahdollisuuksia, esimerkiksi puomi- ja liikennevalojärjestelmät vaativat viiveetöntä toimintaa ja liikkuvasta ajoneuvosta lähetetty reaaliaikainen kuva vaatii todella nopeaa verkkoa. Teiden infrastruktuurin ylläpito ja rakentaminen vievät resursseja, joten toimiva ja kattava 4G verkko voi korvata lyhyen kantaman liikenne- ja ratkaisuja luoden säästöjä.

Ajoneuvolla liikkuva segmentti on valtaisa, joten Teliasoneralla on perusteltua arvioida toimia tulevaisuuden liikkujille suunnattua mobiilipalvelupakettia varten, joka mahdollisesti koostuu erilaisista nopeaan verkkoon ja tarkkaan navigointiin perustuvista aplikaatioista. Esimerkiksi parkkihallin pysäköintimaksu onnistuisi älypuhelimien parilla näpäytyksellä. Maailma muuttuu väkisininkin langattomaksi.

3.4.3 Uuden teknologian implementointi markkinoille

Suomi ja Ruotsi implementoivat uutta älyliikenneteknologiaa suunnilleen yhtä edistyneesti ja ovat kansainvälisesti hyvää keskitasoa. Japani, Itävalta, Korea ja tietyt USA:n osavaltiot kuten Kalifornia ovat edistyneempiä. Pohjoismaissa näkyy erityisesti mobiiliteknologian vahvuus. Automaatio nähdään kasvavana trendinä ympäri maailman, ja tässä kehityksessä autoteollisuus on avainasemassa, joten Ruotsilla on etulyöntiasema uuden autoon integroitavan teknologian kehityksessä. (Kulmala R. 2012.)

3.4.4 Euroopan Unionin ITS Action Plan

Teknologian implementointia ohjaa Ruotsin ITS Action Plan, joka on osittain rinnakkainen Euroopan Unionin ohjaavalle ITS Action Planille. Unionin laajuisessa ITS Action Planissa on jaoteltu kuusi laajinta linjausta: liikenne- ja matkustusdatan optimaalinen käyttö¹, joka pitää sisällään muun muassa reittioppaat. Jatkuvat rahdin ja liikenteen johtamisen älyliikennepalvelut Euroopan kuljetusreiteillä ja taajamilla helpottamaan rahdin kulkua². Esimerkiksi älykkään rahdin konsepti, jossa kuljetettavan rahdin paikka ja kunto näkyvät turvallisesti ilman turhaa paperisotaa. (Intelligent Transportation Systems in Action 2011, 6)

Tieturvallisuus,³ johon kietoutuu vahvasti eCallin implementointi. Sen uskotaan säästävän vuosittain jopa 5 000 ihmishenkeä. Ajoneuvon integrointi tieinfrastruktuuriin⁴, eli ajoneuvoja kehitetään tekemään yhteistyötä toisten ajoneuvojen ja infrastruktuurin kanssa esimerkiksi varoittamalla väärään suuntaan ajajista ja säätilasta reaaliaikaisesti. (Intelligent Transportation Systems in Action 2011,7.)

Tietoturva, suojaus ja vastuunalaisuusasiat⁵ erityisesti finanssi- ja henkilökohtaisen datan käsittelyssä. Kansalaisten henkilökohtainen tieto täytyy turvata erityisesti paikannusjärjestelmiä kehitettäessä, joten jotkut ITS –aplikaatiot täytyy esimerkiksi kiertää tietoturvaluottelun kautta. Eurooppalainen ITS koordinointi ja yhteistyö⁶, jossa aiemmin mainittu Unioni astuu kuvaan luomalla oikeudellisen viitekehyksen, ja ITS organisaatiot luovat kansallista ja ylikansallista yhteistyöverkkoa. (Intelligent Transportation Systems in Action 2011,7.)

3.4.5 Ruotsin ITS Action Plan

Ruotsin ITS Action Planiin on mahdutettu implementoitavat toimenpiteet, kenen vastuulla mikäkin toimenpide on ja milloin toimenpiteen on tarkoitus olla käytössä. (ITS Strategy & Action Plan 2010) Toimenpiteet linkittyvät käytännössä Unionin Action Planin kuuteen laajempaan linjaukseen, mutta ovat spesifimpiä.

Toimenpiteisiin lukeutuu muun muassa alkolukko, joka on Ruotsin Liikenneviraston vastuulla ja tulee täyttöön aikaisintaan vuodesta 2011 eteenpäin kaikkiin liikennevälineisiin. eCall, jonka kansallinen koordinointi on hallituksen virastojen alaisuudessa, toteutuu EU:n laajuisesti vuoteen 2015 mennessä. Vakuutusyhtiöiden ”maksa niin kuin ajat”-pilotti, toteutuu vuosien 2010-2012 välillä. ITS Action Planin tiivistelmästä löytyy kuvaava taulukko edeltävästä, johon on hyvä tutustua.(ITS Strategy & Action Plan 2010: 9.)

4 RUOTSIN ITS ALAN YRITYKSET

Ruotsin älyliikenneyritykset on jaoteltu konsultteihin, P&K-yrityksiin ja kansainvälisiin yrityksiin, jotta saadaan perspektiiviä yritysten koosta ja ITS ratkaisuihin, joita ne tarjoavat. Yritysten kansainvälistymisen laajuudesta voi myös löyhästi päätellä, aloitavatko ne mahdollisesti toiminnan Suomessa tai millaisia uusia älyliikennetkaisuja voi tulla Suomeen näiden mukana. Esimerkiksi, jos Helsinkiin otetaan ruuhkamakusysteemi käyttöön, voi rakentajana olla palvelun Tukholmaan tehnyt Q-Free. Lista on laadittu, jotta ylipäättänsä saadaan tietää, mitkä yritykset toimivat älyliikennesektorilla Ruotsissa.

4.1 Konsultointi

ITS alaan kietoutuneet konsulttiyritykset harvoin rakentavat itse järjestelmiä. Yritykset tuottavat markkinatutkimuksia, toimivat hankintakonsultteina ja tuottavat varioivia asiantuntijapalveluita. Ruotsin ja Suomen ITS organisaatioiden jäsenistöä vertailtaessa on nähtävissä huomattavasti enemmän ruotsalaisia teknologia-alan konsulttiyrityksiä. Konsulttiyrityksiä ITS –sektorin ympärillä ovat Movea, B3IT, Franzen Consult AB ja kansainväliseen suurkonserniin kuuluva WSP Sweden.

Esimerkkinä konsulttien toiminnasta on Movean Ruotsin tielaitokselle tekemä arviointi ihmisten mielipiteistä muuttuvasta onnettomuusliikennemerkestä. Liikennemerkestä ”onnettomuudesta johtuva tukkeuma” haluttiin tietää, kuinka merkki vaikutti ihmisten ajamiseen, kuinka hyvin se ymmärrettiin ja huomattiin. Arviosta tehtiin, tulokset ja konsulttifirman mukaan uuden liikennemerkin käyttöönotto on perusteltua. (Lind. G, Lindkvist. A 2010.)

4.2 Ruotsissa toimivat kansainväliset ITS yritykset

Yritykset on valittu tarkasteluun seuraavilla kriteereillä: yrityksen liiketoimintafokus on älyliikenteessä tai sen suuri liiketoimintasegmentti koskee älyliikennettä, firmalla on päälle sata työntekijää ja sillä on sisaryrityksiä tai konttoreita useassa maassa ja se on rekisteröitynyt ITS Swedenin verkostoon. (ITS Sweden 2012)

Yrityksille on myös tyypillistä, että ne kuuluvat Erticon ekosysteemiin. Päättellen samankaltaisuuksista älyliikenneyritysten tuotetarjoamassa, arvoa liikkuu laajoissa, palveluna tarjotuissa tieliikennesysteemeissä, kuten ruuhkamaksuissa ja tiemaksuissa.

4.2.1 Kapsch

Kapsch Trafficom on 25 maassa toimiva kansainvälinen liikennetelematiikan toimittaja. Yritys valmistaa erityisesti elektronisia tiemaksusysteemejä ja tarjoaa kaupallisen ja teknisen ylläpidon näihin. Muita Kapschin tarjoamia älyliikennetarkkailusysteemejä ovat onnettomuuden havaintosysteemi, telematiikka-alusta ja älykäsluokitus sensori. (Kapsch 2012.)

Onnettomuuden havaintosysteemi (*Incident Detection System*) analysoi sensoreilla ja videokuvalla tielle ja tunneliin pudonnutta rahtia, väärään suuntaan ajavia autoja, savua, ruuhkaa ja identifioi vaarallista lastia kuten myrkkyjä ja räjähteitä. Kapschin telematiikka-alusta (*Telematics Platform*) toimii työkalupakkina toissijaisille älyliikenteen sovelluksille, jotka asennetaan tiemaksusysteemin kylkeen. Älykäsluennenesensori (*Smart Traffic Sensor*) taas on videosensori automaattiseen tunnistukseen ja liikennedatan analysointiin. (Kapsch 2012.)

4.2.2 Bombardier

Bombardier on 25 maassa toimiva suuryritys, joka valmistaa junia ja lentokoneita. Se on globaali markkinajohtaja raideteollisuudessa ja älyliikenteen ratkaisuihin etenkin automaattijunien ja langattomansähköliikenteen osajana. (Bombardier 2012.)

Bombardier on lanseerannut Primove –ratkaisun, joka sisältää varioivia tapoja ladata langattomasti sähköllä toimivia busseja, junia, raitiovaunuja ja autoja, jotka yleensä vaativat uudelleen latausratkaisun. Se perustuu induktiiviseen voimansiirtoon, jolloin sähköinfrastruktuurin tarve vähenee, kaupungin melusaaste ja päästöt laskevat. (Bombardier 2012.)

4.2.3 Swarco

Itävaltalainen Swarco-konserni omistaa yli 60 yritystä maailmanlaajuisesti ja sillä on Ruotsin lisäksi konttori Suomessa. Yritys kehittää älykkäitä liikenteenohjauksen ratkaisuja laajalla tarjoamalla; Ruotsin älyliikennetyrityksistä laajimmalla. Swarcon ratkaisuista löytyy digitaalinen systeemi ylinopeutta ja punaisia valoja päin ajavien tunnistamiseen. Swarco tarjoaa myös liikennevirran ilmaisimen, joka laskee dataa senhetkisestä liikennetilanteesta. (Swarco 2012.)

Sovelluksia löytyy myös kaupunkiliikenteen johtamiseen, parkkeeraukseen ja joukko-liikenteelle, myös dynaamisia liikennemerkkejä valoa heijastavuudella. Tarjoaman osa-alueille on yleensä myös valinnan varaa, esimerkiksi parkkeerausratkaisuja löytyy tieparkkeeraukseen, parkkihalliin ja rekkaparkkiin. (Swarco 2012.)

4.2.4 Q-Free

Q-Free on globaali tiemaksu- ja liikenteenhallintaratkaisujen toimittaja. Pääkonttori sijaitsee Norjassa ja sisaryhtiöitä on 17 maassa, 275 työntekijän voimin. Sovelluksia ovat muun muassa elektroniset tiemaksusysteemit, ruuhkamaksusysteemit, rekkojen tietullit ja automaattiset parkkimaksut. (Q-Free 2012.)

Q-Free operoi Tukholman ruuhkamaksusysteemiä vuodesta 2006 lähtien. Yrityksen mukaan liikenne väheni 15-20% ja matka-ajat 50%. Systeemin pystyy adjustoimaan joka kaupunkiin sopivaksi, ja maksuja voi muunnella kellonajan ja liikennemäärien mukaan. (Q-Free 2012.)

4.2.5 Xerox

160 maata kattava ja 140 000 työntekijää omaava Xerox on kansainvälinen jättiyritys, jolla on erillinen liikenneteollisuushaara. Xeroxin sovellukset ovat liikenteen valokuvavalvonta (*Photo Enforcement*), joka ei keskity pelkästään punaisiin valoihin ja ylinopeuteen, vaan myös bussikaistalla ajoa ja työmaa-ajoa varten. (Xerox 2012.)

Muita ratkaisuja ovat kv-yrityksille tyypilliset elektroniset tiemaksusysteemit, parkkeeraus ja ruuhkamaksut. Xerox tarjoaa myös automaattisen rekkojen turvallisuusvaltakirjojen ja painon lukijasysteemin Prepassin. Systeemi säästää valtavasti rahaa, aikaa ja saasteita, kun rekkoja ei tarvitse tarkastaa manuaalisesti toisiotutkan lukiessa tiedot automaattisesti liikkeestä. (Xerox. 2012.)

4.2.6 Sweco

Pohjoismaissa ja Itä-Euroopassa toimiva Sweco on suuri insinööri-, arkkitehtuuri- ja ympäristöasioihin keskittynyt konsulttifirma. Swecolla on 12 sisaryritystä ja se tekee noin 30 000 projektia vuosittain. Se ansaitsee erillistarkastelun johtuen suuresta älyliikennefokuksesta. (Sweco 2012.)

Sweco teki Tukholman kaupungille implementointistrategian älykkään nopeudensäätelyn (*Intelligent Speed Adaptation*) käyttöönottoon. Sovellus näyttää älypuhelimien kautta senhetkisen nopeusrajoituksen ja informoi kuljettajaa ylinopeudesta. Sovellus lisää tieturvallisuutta ja vaikuttaa jonkin verran päästöihin. Muita älyliikenneprojekteja, joihin Sweco on ottanut osaa, ovat ITS -testialusta, Ruotsin kaupunkien matkaoppaiden (*Travel Planner*) kehitystyö ja matkan pituudesta riippuvan tiemaksun pilotointi. (Sweco 2012.)

4.2.7 Logica

CGI- konserniin liittynyt Logica on 72 000 työntekijän voimin, 40 maassa toimiva IT-yritys. Logica tarjoaa älyliikennesegmentissään erityisesti paikkatietojärjestelmiä, kuten Reittioppaan. Liikenteenreititysjärjestelmä antaa liikkujalle ehdotuksen sopivimmasta reitistä osoitteesta osoitteeseen, joko internet- tai mobiilipalveluna. (Logica 2012.)

Logica tarjoaa myös ajantasaisia liikenteen tietojärjestelmiä. Järjestelmillä seurataan julkisen liikenteen ajoneuvoja, tiedotetaan odotusajoista ja häiriötilanteista matkustajille sekä tehostetaan kalustonhallintaa. Hyödyt näkyvät tehostuneena julkisena liikenteenä (Logica 2012.)

4.3 Ruotsissa toimivat P&K ITS yritykset

Yritykset on valittu tarkasteluun seuraavin kriteerein: Kuuluvat ITS Swedenin jäsenistöön, kansainvälinen toiminta on enintään vientiä – ei sisäyrityksiä, toiminta ei ole laajaa, liiketoiminnan ydinsegmentti on älyliikenne. Osa yrityksistä on ilmoittanut liikevaihtonsa internetsivuillaan, muiden yritysten tiedot ovat saatavissa korvausta vastaan internetistä, toisin kuin Suomessa, jossa tieto on ilmaista.

4.3.1 Coredination

Coredination tuottaa pilvipalveluita älypuhelimelle hallintoa ja koordinoitua varten. Yritys tarjoaa mobiiliapplikaationa älykkään nopeuden sääntelyn (ISA). Sovellus monitoroi paikallista nopeusrajoitusta ja informoi ohjaajaa ylinopeudesta älypuhelimien kautta. (Coredination 2012.)

Palvelun laatu riippuu paikallisen tiehallintoalueen tarjoaman nopeusrajoitusdatan määrästä. Suomessa dataa saa tarpeeksi vain moottoriteiltä, eikä sovellus toimi niiden ulkopuolella. Hyötyjä ovat ympäristön säästyminen, turvallisuuden parantuminen ja se poistaa tarpeen integroida samanlaista teknologiaa auton sisään.(Coredination 2012.)

4.3.2 Infracontrol

Infracontrol integroi IT systeemejä infrastruktuuriin. Yrityksen asiakkaat ovat pääasiassa julkiselta sektorilta, ja sillä on 50 miljoonan Ruotsin kruunun liikevaihto. Sen konttorit sijaitsevat Göteborgissa, Osllossa ja Tukholmassa 25 työntekijän voimin. (Infracontrol 2012.)

Yritys tarjoaa Infracontrol Online–systeemin, joka kerää tärkeän yhteiskunnallisen tiedon, kuten hälytykset ja vikailmoitukset yhteen paikkaan, jolloin poistuu tarve erilisille käyttöliittymille ja systeemeille. Sovellus on Trafikverketin ja Svedavian käytössä. Sen käytön aloittaminen vaatii vain nettiselaimen. (Infracontrol 2012.)

Muita Infracontrollin tarjoamia sovelluksia ovat älyliikenteen kontrolli- ja valvontasysteemit. Tunneliin asennettava liikennevalvontasysteemi koordinoi tunnelin sisältämää teknologiaa, kuten valaistusta, virtalähteitä, ilmastointia ja videovalvontaa. Muuttuvien liikennemerkkien ja ruuhkavaroitusten hallintoyhteisö huonolla säällä on vähentänyt onnettomuuksia, ja parkkeerauksen hallintoyhteisö ohjaa liikennettä halluttuihin paikkoihin vähentäen ruuhkaa. (Infracontrol 2012.)

4.3.3 Sensys

Sensys kehittää, valmistaa ja myy tuotteita liikenneturvallisuutta varten. Pääasiassa tuotteet ovat punaisten valojen ja nopeuden valvontaa varten suunniteltuja laitteita kuten liikennekameraita. Sensyksellä on vientitoimintaa Suomeen, Norjaan ja moniin kehittyviin talouksiin. Liikevaihto vuonna 2011 oli 43 miljoonaa SEK. (Sensys 2012.)

Sensyksen kiinteä nopeuskamera (*Fixed speed enforcement*) toimii 150 metriin asti ja valitulla linjalla ottaa kuvan ylinopeutta ajavasta autoilijasta. Liikuteltavan nopeuskameran (*Mobile speed enforcement*) idea on sama sillä erotuksella, että se asennetaan kompaktisti parissa minuutissa valittuun paikkaan. Sensys tarjoaa myös kameroita punaisten valojen valvontaan ja tunneleihin. (Sensys 2012.)

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Markkinatutkimuksen tekoa varten käytiin läpi satoja ITS toimialaa koskevia internet-sivustoja Suomesta, Ruotsista ja maailmalta. Sivustot olivat pääasiassa ITS teknologiaa valmistavien, kehittävien tai markkinoivien firmojen, julkishallinnon virastojen tai Euroopan Unionin omistamia, joten sivustoilta löytyvä tieto on pääasiassa luotettavaa.

Sivustojen päivitysajat tietysti varioivat, joten uusi informaatio voi monissa tapauksissa olla todellisuutta huomattavasti aikaisemmin kuin se päivittyy internettiin. Vanhaa tietoa jää myös monesti lojumaan käyttämättömille ja vanhentuneille sivustoille, mutta pikainen katsaus ulkoasuun ja koodiin, jolla sivu on tehty antaa suuntaa, jos viimeisintä päivitysajankohtaa ei ole merkitty.

Älyliikennettä koskevat haastattelut on tehty alan huippujen kesken, noin kymmenkohtaisen kyselylomakkeen avulla, puhelinkeskusteluna tai paikan päällä (Liite 1. kysymyskaavake). Kimmo Ylisiurunen toimi toiminnanjohtajana ITS Finlandilla, Risto Kulmala on ITS-alaan perehtynyt professori VTT:llä ja Kari Hiltunen on Liikenneviraston kehittämispäällikkö. Heiltä saatu informaatio on älyliikenteen uusinta raakadataa, joka on liitetty kokonaisvaltaisempaan viitekehykseen.

Markkinatutkimuksen selvittämiä tärkeitä yksittäisiä tietoja ovat Ruotsin ITS -alan lähtö kansalliselta pohjalta ja muuttuminen kansainväliseksi. Tieto indikoi samanlaista kehitystä Suomessa. Myös alan lähivuosien kasvunäkymien selkeä noususuhdanne 4G-verkon tuomien teknologisten mahdollisuuksien myötä ja alan muuttuminen viihdepainotteisemmaksi on huomioitavaa.

Kiintoisaa tutkimuksen kannalta olisi ollut saada tarkkoja tietoja firmojen liikevaihdosta. Kansainvälisten firmojen älyliikennesegmentin tiedot ovat kuitenkin kiven alla, koska niitä ei usein eritellä muusta toiminnasta, ja toisin kuin Suomessa myyntituotot ovat maksullista tietoa. Kuva, joka syntyy kokonaisvaltaisesti vertaamalla Ruotsin ja Suomen ITS -toimintaa viittaa kuitenkin siihen, että toimialan kokonaisliikevaihdon ero syntyy vertaamalla väkilukuja.

Tutkimus luo myös puitteet alaan vihkiytymättömille ymmärtää dynamiikkaa, joka ITS alaan liittyy kansallisella tasolla Suomessa ja Ruotsissa sekä Euroopan Unionin tasolla. Viranomaistarpeet, komission lainsäädännölliset tarpeet ja rajapinnat liittovaltiokehityksessä, yksityisen sektorin tarpeet ja jossain määrin yksittäisten kuluttajien tarpeet kompleksisessa toimintasuhdeverkossa on pyritty selittämään aiheeseen nähden yleisellä tasolla.

Teliasoneran lähtiessä kehittämään älyliikennestrategiaa, on huomionarvoista, että ala kehittyy todennäköisesti viihdepainotteisemmaksi ajamisen automatisoituessa, 4G-verkon myötä ja puhelimien integroitua yhä syvemmin liikenteeseen. Täten on harkinnan arvoista tuoda saataville jonkinlainen viihde- ja palvelupaketti syvälle liikkujasegmentille.

Alan osaajien löytäminen on mahdollista lähitulevaisuudessa Aalto-yliopistosta tai Tampereen teknillisestä yliopistossa, koulutuksen päästyä alkuun. Liityntäliikenteen mahdollinen automatisointi raidetaksin kaltaisten sovellusten kautta avaa operaattorille mahdollisuuden avata teleliikenteen, jolloin yksittäisissä projekteissa voi liikkua huomattavasti arvoa.

Ruotsin älyliikenneyrityksiin on syytä tutustua ainakin siinä suhteessa, että löydetään mahdolliset kilpailijat ja yhteistyökumppanit. Alan makroympäristössä on otettava huomioon Euroopan Unionin pyrkimykset ja lainsäädäntö. Euroopan tieliikenteen integrointiin tähtäävissä projekteissa liikkuu huomattavasti arvoa ja mahdollisuus vaikutusvaltaan. Kaiken kaikkiaan älyliikennesektori tulee maailmanlaajuisesti kasvamaan ja muuttamaan muotoaan, ja jos toimintaan päästään kunnolla mukaan, voi Teliasoneran liiketoiminta saavuttaa huomattavasti arvoa ja uuden ulottuvuuden.

LÄHTEET

Bombardier. PRIMOVE: Wireless, Emission-free E-Mobility Today. 2012 Saatavissa: <http://www.bombardier.com/en/transportation/products-services/transportation-systems/e-mobility-solution?docID=0901260d8018f233>

Clean Fleet Report. San Jose's Personal Rapid Transit. 2009. Saatavissa: <http://www.cleanfleetreport.com/san-jose-prt/>

Coredination. 2012. Saatavissa: <http://www.coredination.se/en/content/coredination-isa#overlay-context=en/content/product-overview>

European Commission – Mobility and Transport. Intelligent Transportation Systems. 2012. Saatavissa: http://ec.europa.eu/transport/its/road/road_en.htm

Eur-Lex, Directive 2010/40/EU. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ.do?uri=CELEX:32010L0040:EN:NOT>

Eur-Lex, Valkoinen kirja: Yhtenäistä Euroopan liikennealuetta koskeva etenemissuunnitelma – Kohti kilpailukykyistä ja resurssitehokasta liikennejärjestelmää. 2011. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:FI:HTML>

Forsblom M. Keskustelu. 5.2012. Liikennevirasto

Gävle-Oslo. Project E16. 2012. Saatavissa: http://e16.se/projekt_e16.php?sr=1&language=en

Hiltunen.K. Haastattelu. 12.9.2012. Helsinki: Liikennevirasto

Infracontrol. 2012. Saatavissa: <http://www.infracontrol.com/eng/index.html>

Intelligent Transportation Systems In Action. European Commission. 2011. s. 6-7. Luxembourg: Luxembourg Publication Office of the European Union

ITS Dalarna. A Test and Demonstration Arena. 2012. Saatavissa: http://www.tdeal6.com/UserFiles/Documents/TDA_E16_info_english.pdf

ITS-EduNet. What is ITS-EduNet?. 2012 Saatavissa: http://www.vt.bv.tum.de/its-edunet/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=96

ITS Finland. Jäsenet.2012. Saatavissa: <http://www.its-finland.fi/jasenet.htm>

ITS Sweden. Nationell forskarskola inom ITS.2012. Saatavissa: http://www.its-sweden.se/3-forskarskolan/24-nationell_forskarskola_inom_its/

Kapsch. ITS and Telematic Solutions. 2012. Saatavissa: http://www.kapsch.net/se/en/ktc/portfolio/its_telematic_solutions/Pages/default.aspx

Kulmala, R. Haastattelu. 6.9.2012. Helsinki: Liikennevirasto

Liikennevirasto. Vihreän moottoritien periaatteet ohjaavat hanketta. 2012. Saatavissa: http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/hankkeet/kaynnissa/koskenkyla_loviisa_kotka/Vihrea

Lind, G, Lindkvist, A. Assessment of attitudes to variable accident road sign.2010. Saatavissa: <http://www.movea.se/Test%20with%20accident%20road%20sign%20%20evaluation%20v1.0.pdf>

Linköping University. MSc Intelligent Transport Systems.2012. Saatavissa: <http://www.liu.se/en/education/master/programmes/6MITS?l=en>

Leviäkangas, P., Zulkarnain & Roine, M. The Finnish ITS market size and structure – a microeconomic approach. VTT. 2011.

Logica. Liikenteen ratkaisut. 2012. Saatavissa: <http://www.logica.fi/we-do/asset-management/gis-traffic/>

London Evening Standard. The Jetson jetset: Heathrow's Personal rapid Transit Pods. 2011. Saatavissa: <http://www.standard.co.uk/arts/architecture/the-jetson-jetset-heathrows-personal-rapid-transit-pods-6366278.html>

Mirror Link. Car Connectivity Consortium. 2012 Saatavissa: <http://www.terminalmode.org/technology.html>

Metsämuuronen J. 2001. Laadullisen tutkimuksen perusteet. Painettu Virossa. s. 28, 43, 56

Multimodal ITS strategy and action plan for Sweden. Vägverket. 2010, s.9. Börlänge: Swedish Road Administration

Q-Free. Sweden. 2012. Saatavissa: <http://www.q-free.com/contact/sweden/>

Sensys. Product areas. 2012. Saatavissa: http://www.sensys.se/web/Product_areas.aspx

Syrjälä L. Tapaustutkimus opettajan ja tutkijan työvälineenä. 1994. Kirjapaino West-point Oy. Rauma. s.10

Swarco. Traffic Management. 2012. Saatavissa: <http://www.swarco.com/en>

Sweco. Intelligent Speed Adaptation. 2012. Saatavissa: <http://www.sweco.se/sv/Sweden/Temp/ITS-at-Sweco/Intelligent-Speed-Adaptation-ISA/>

Työ- ja Elinkeinoministeriö. Kynnysarvot. 2011. Saatavissa: <http://www.tem.fi/index.phtml?s=2018>

Vectus. Test Track. 2011. Saatavissa: http://www.vectusprt.com/prt/test_track.php

VTT. Vedia –monipalvelukonsepti. 2011. Saatavissa: http://www.vtt.fi/sites/pastori/pastori_vedia.jsp

Yin RK. Case Research. Design and Methods. Applied Social Research. Methods series vol 5. 1983. Sage: Lontoo.

Ylisiurunen. K. Haastattelu. 12.9.2012. Helsinki: Info Tripla

Xerox. Transportation Solutions. 2012. Saatavissa: <http://www.acs-inc.com/transportation-new.aspx>

LIITTEET

Liite 1. Kysymyskaavake

«Kysymyskaavake»

1. Mitkä ovat merkityksellisimmät käynnissä olevat ITS-alan hankkeet Ruotsissa?
2. Mitkä ovat ITS-alan tulevaisuuden visioita tai projekteja, jotka todennäköisesti tullaan toteuttamaan?
3. Mitkä ovat suurimmat yksityisen sektorin toimijat Ruotsin ITS-sektorilla?
4. Verrattuna Suomeen Ruotsissa ITS-alan yksityisen sektorin toimijat vaikuttavat koostuvan kansainvälisistä toimijoista. Oliko toiminta alusta alkaen kansainvälisellä pohjalla, vai kehittyikö se hitaasti/nopeasti nykyisiin markkinoihinsa?
5. (Trafikverket) Mitkä ITS-alan tietopalvelut tuotetaan Trafikverketin puolesta itse?
6. (Trafikverket) Mitkä ITS-toimialan tietopalvelut kilpailutetaan yksityisillä toimijoilla?
7. (ITS Sverige) Kansainvälisesti verrattuna, kuinka edistynyt Ruotsi on uuden ITS-teknologian implementoinnissa?
8. (ITS Sverige) Onko ITS-teknologia kansainvälisesti katsoen suunnilleen sama ja implementointi nopeus vaihtelee maakohtaisesti, vai onko myös teknologiassa suuria eroavaisuuksia?
9. Syntyvätkö uusimmat älyliikenneinnovaatiot ja -kehitysprojektit, jotka päättyvät kehitettäväksi asti pääsääntöisesti Erticon ja EU:n kautta, vai onko Ruotsi itsenäisesti suuri toimija uutta teknologiaa kehitettäessä?
10. Missä ja minkälaisissa fasiliteteissa sijaitsevat ITS-alan kehitystyöhön vaadittavat kehitysalustat ja alueet? Teknologiaparkeissa tai tietyllä tieosuuksilla?

Company information

TeliaSonera Finland Oyj
Teollisuuskatu 15, 00510 HELSINKI, FI
Registered office: Helsinki
Business ID 1475607-9, VAT No. FI14756079